

Estado da Arte e Desafios da Mandiocultura no Acre



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 122

Estado da Arte e Desafios da Mandiocultura no Acre

*Romeu de Carvalho Andrade Neto
Jacson Rondinelli da Silva Negreiros
Patrícia Silva Flores
Marcio Rodrigo Alecio
Amauri Siviero*

Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal 321
CEP 69908-970 Rio Branco, AC
Fone: (68) 3212-3200
Fax: (68) 3212-3285
<http://www.cpafac.embrapa.br>
sac@cpafac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Maria de Jesus Barbosa Cavalcante*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Andréa Raposo, Clarissa Reschke da Cunha, Elias Melo de Miranda, Ernestino de Souza Gomes Guarino, Maykel Franklin Lima Sales, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos, Virgínia de Souza Álvares*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Riquelma de Sousa de Jesus*

Tratamento de ilustrações: *Bruno Imbroisi*

Editoração eletrônica: *Bruno Imbroisi*

Foto da capa: *Guilherme Noronha*

1ª edição

1ª impressão (2011): 300 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Acre**

A543e Estado da arte e desafios da mandiocultura no Acre / Romeu de Carvalho Andrade Neto... [et al.]. – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011.

37 p. (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 122)

1. Mandioca (*Manihot esculenta*) – Cultura.
2. Mandiocultura – Acre – Brasil. I. Andrade Neto, Romeu de Carvalho. II. Série.

CDD 633.6828117 (21. ed)

Autores

Romeu de Carvalho Andrade Neto

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Acre, romeu@cpafac.embrapa.br

Jacson Rondinelli da Silva Negreiros

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Acre, jacson@cpafac.embrapa.br

Patrícia Silva Flores

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Acre, patricia.flores@cpafac.embrapa.br

Marcio Rodrigo Alecio

Engenheiro-agrônomo, doutorando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas, mralecio@yahoo.com.br

Amauri Siviero

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Acre, asiviero@cpafac.embrapa.br

Apresentação

A mandioca é a terceira mais importante cultura agrícola dos trópicos. No Acre destacou-se como a principal cultura em termos de área plantada (41.108 ha), produção (849,67 mil toneladas), produtividade (20,87 toneladas/hectares) e valor da produção em 2010 (R\$ 284,21 milhões). Muitos produtores rurais das diversas localidades do estado cultivam essa espécie para fins alimentícios ou econômicos, sendo a farinha o principal produto. Em 2010 o Acre comercializou 7.679 toneladas de farinha para outros estados.

A mandioca apresenta uma das maiores produções por área do País, entretanto, seu rendimento está aquém do potencial agrônomo da espécie. Isso significa que as tecnologias adotadas para o seu cultivo são ainda rudimentares e demandam ações de pesquisa e transferência de tecnologias nas diversas áreas do conhecimento. Especificamente para o Acre é necessário pesquisas visando à recomendação de cultivares para cada microrregião geográfica, estratégias de correção e adubação para os diferentes tipos de solo indicados para essa cultura, definição de épocas e sistemas de plantio e de colheita para as diferentes condições ambientais do estado.

Este trabalho visa apresentar o estado da arte sobre o cultivo e processamento pós-colheita da mandioca no Acre, buscando embasar a identificação e priorização de demandas tecnológicas para as instituições de pesquisa. Também propicia informações técnicas para subsidiar a definição das ações das instituições governamentais de assistência técnica, extensão rural e de fomento, visando promover a inovação tecnológica e o crescimento sustentável da cadeia produtiva de mandioca no Estado do Acre.

Judson Ferreira Valentim
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Sumário

1. Introdução e importância econômica	9
2. Linhas de ação da mandiocultura no Acre.....	13
2.1. Melhoramento e etnobotânica.....	13
2.2. Solos.....	18
2.3. Tratos culturais.....	20
2.4. Fitossanidade	22
2.5. Pós-colheita	27
3. Considerações finais.....	29
4. Referências.....	31

Estado da Arte e Desafios da Mandiocultura no Acre

Romeu de Carvalho Andrade Neto
Jacson Rondinelli da Silva Negreiros
Patrícia Silva Flores
Marcio Rodrigo Alecio
Amauri Siviero

1. Introdução e importância econômica

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a terceira mais importante fonte de energia nos trópicos, depois do arroz e do milho. Milhares de pessoas da África, da Ásia e das Américas dependem dessa cultura (FAO, 2010).

Em 2009, o Brasil produziu 24,4 milhões de toneladas de raízes tuberosas de mandioca, com área cultivada de 1,8 milhão de hectares (IBGE, 2010), sendo classificado como o País com maior área colhida no mundo e a segunda maior produção, perdendo somente para a Tailândia (FAO, 2010) (Tabela 1).

A mandioca é uma das principais culturas agrícolas no Acre com 41.108 hectares plantados e um rendimento médio de 20,8 t ha⁻¹ em 2010, valor bem superior à média nacional (13,7 t ha⁻¹), o que lhe confere a terceira posição no ranking nacional (IBGE, 2011). Os municípios de Rodrigues Alves, Cruzeiro do Sul e Sena Madureira possuem as maiores áreas plantadas, 6.500 ha, 5.921 ha e 4.800 ha, respectivamente (Figura 1). A maior parte da mandioca cultivada nesses locais destina-se à produção de farinha, sendo esse produto

uma das principais fontes energéticas na alimentação da população local.

Dentre as culturas temporárias de importância no estado, o valor total da produção da mandioca alcançou o primeiro lugar em 2010 (R\$ 284,2 milhões), seguida das culturas do milho (R\$ 31,53 milhões), feijão (R\$ 15,22 milhões) e arroz (R\$ 14,71 milhões) (IBGE, 2011). Na Tabela 2 observa-se que a cultura da mandioca em 2010 liderou a área plantada quando comparada com outras culturas agrícolas. Esses dados demonstram a importância dessa cultura para o Acre no que se refere ao contingente de mão de obra absorvido, tendo em vista a grande extensão de área plantada, basicamente em pequenas propriedades, e a arrecadação gerada com a atividade.

As lavouras de mandioca são implantadas em áreas que inicialmente eram ocupadas por florestas. Após a derrubada e queima da vegetação, essas lavouras são estabelecidas na área e cultivadas durante duas colheitas até a fertilidade do solo se exaurir. Após 5 anos de pousio, a floresta secundária (capoeira) é queimada e a mandioca cultivada por dois ou mais ciclos.

Como efeito, a rápida degradação dos solos, associada à alta capacidade da mandioca em extrair nutrientes, levou à perda da capacidade produtiva das propriedades rurais, resultando em novas áreas desmatadas.

Nos dias atuais o sistema de derruba, queima e pousio ainda é utilizado, todavia, devido às imposições da legislação ambiental, esse processo vem sendo restringido.

O baixo padrão tecnológico empregado no cultivo, processamento e armazenamento da mandioca e seus subprodutos, associado aos problemas na comercialização, à falta de políticas públicas e à desorganização dos agricultores, entre outros, têm limitado a expansão da mandiocultura no Acre (SILVA, 2010).

A máxima expressão do rendimento da mandioca é obtida quando se utilizam técnicas agronômicas adequadas e fundamentalmente recomendadas pela pesquisa. Segundo Cock (1990), essa cultura possui um potencial produtivo de 60 t ha⁻¹, porém os rendimentos observados estão aquém desse valor. Enquanto para as culturas de arroz, trigo e milho houve incremento de produtividade mundial de 60% nos últimos 30 anos, a produtividade da mandioca, no mesmo período, aumentou apenas 9% (FAO, 2002). É importante salientar que o cultivo da mandioca é realizado por pequenos produtores cuja adoção de determinadas tecnologias deve ser fundamentada em estudos econômicos.

As pesquisas fitotécnicas da mandioca são escassas na Amazônia, principalmente no que se refere à definição de variedades para cada microrregião geográfica, correção de solos, adubações, épocas e sistemas de plantio, entre outros. Assim, um dos grandes desafios da pesquisa é estabelecer o sistema de produção da cultura para obter o máximo de produtividade sem afetar o rendimento do produtor e, com isso, aquecer e consolidar ainda mais a economia promovida pela mandiocultura no Acre.

Tabela 1. Área plantada e quantidade produzida de mandioca no mundo em 2009.

Países	Área plantada (ha)	Produção (t)
Brasil	1.872.812	26.030.969
Tailândia	1.326.743	30.088.024
Indonésia	1.175.666	22.039.148
Angola	994.422	12.827.580
Gana	885.800	12.230.600
Vietnã	508.800	8.556.900
Uganda	411.000	5.179.000
Camarões	365.000	2.500.000
Índia	280.000	9.623.000
China	270.580	4.511.573
Total	8.090.823	133.586.794

Fonte: FAO (2010).

Tabela 2. Área plantada e quantidade produzida de mandioca no Acre, comparativamente a outras culturas, entre 2006 e 2010.

	Área plantada (ha)						Quantidade produzida (t)			
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
Lavoura temporária	Arroz (casca)	25.110	22.074	18.184	13.880	16.877	32.490	28.099	21.140	25.826
	Cana	973	1.022	2.886	2.541	2.769	35.248	52.609	38.650	107.251
	Feijão (grão)	14.984	14.410	10.479	9.014	12.283	6.816	7.900	4.960	6.551
	Mandioca	31.581	32.232	33.650	29.977	41.108	455.581	614.193	561.466	849.667
	Milho (grão)	37.871	37.065	31.850	27.903	39.784	56.612	61.088	57.293	81.125
	Banana	8.916	10.616	10.146	5.950	9.357	75.589	90.786	50.109	65.623
Lavoura permanente	Citros	726	437	526	551	737	7.574	6.573	7.224	10.371
	Abacaxi	251	251	313	320	469	2.710	2.664	3.802	6.550
	Maracujá	64	56	47	53	91	527	446	403	736
	Mamão	175	177	228	230	251	1.820	2.031	2.967	3.112

Fonte: IBGE (2011).

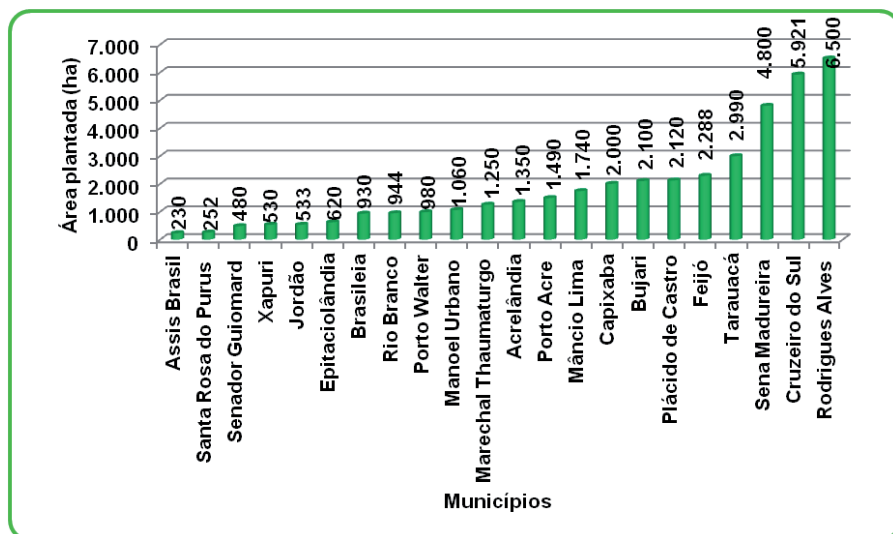


Figura 1. Área plantada com a cultura da mandioca nos municípios do Acre em 2010.

2. Linhas de ação da mandiocultura no Acre

2.1. Melhoramento e etnobotânica

A variedade melhorada de mandioca é considerada um dos principais componentes tecnológicos do sistema produtivo, por contribuir com incrementos significativos de produtividade, sem implicar em custos adicionais de produção.

A cultura apresenta ampla variabilidade genética, prova disso é que existem mais de 4 mil variedades mantidas em bancos de germoplasma em diversas instituições de pesquisa do Brasil. Assim, é possível observar genótipos adaptados às mais variadas condições de clima e solo. No entanto, a espécie apresenta alta interação do genótipo com o ambiente e, conseqüentemente, uma variedade dificilmente se comporta de forma semelhante em todos os locais (FUKUDA, 2000).

Os objetivos de um programa de melhoramento da mandioca são estabelecidos em função das demandas de produção, processamento e mercado, baseando-se na resistência a pragas e doenças e,

principalmente, no incremento da produtividade de raízes (FUKUDA; SILVA, 2002).

Trabalhos com melhoramento genético de variedades de mandioca recomendadas para o Acre são escassos. Após a implantação da antiga Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual (Uepae)/Rio Branco, foram iniciados os trabalhos com a cultura no estado, visando ao conhecimento real do germoplasma existente, no sentido de melhorar o sistema de produção. Foram iniciados estudos de levantamento, identificação, caracterização e avaliação do potencial produtivo de material botânico existente, compondo uma pequena coleção de *Manihot*.

Em 1980, a coleção de trabalho de mandioca da Embrapa Acre consistia basicamente de cultivares em Rio Branco, recebendo os materiais Paxiúba, Branquinha, Caboquinha, Baiana, Metro, Arauri, Xerém, Vinagreira, Amarelão, Pão, Caruari, Pare, Pacaré, Paxiubão, Vassourinha, Olho-roxo, Priquita (mansa e brava), Amarela-catarinense, Cabocla, Goela-de-jacu, Amarela, Branca-boliviana e Varejão, coletados em Brasileia e Xapuri.

A coleção de trabalho de mandioca atingiu 106 acessos em 1991, sendo 66 procedentes de municípios do Acre, 40 da Embrapa Amazônia Ocidental, de Manaus, AM, e do Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Nesse período foi concluída a caracterização dos acessos com relação a alguns dos descritores de caule e folhas (RITZINGER, 1991). A partir daquele ano foram iniciadas as avaliações preliminares sobre caracteres agrônômicos para definir os materiais a serem inseridos em ensaios posteriores para seleção de novas cultivares.

Em 1998 foram lançadas pela Embrapa Acre as variedades Panati e Araçá, para uso na indústria de farinha, obtidas a partir da seleção entre 103 acessos de mandioca coletados em diferentes localidades e depositados na coleção de trabalho de mandioca pertencente à Embrapa Acre (MOURA; CUNHA, 1998).

A variedade Panati, originalmente denominada Grilo-roxo, é proveniente de uma introdução da Embrapa Amazônia Ocidental. Essa variedade se destacou por apresentar alta capacidade produtiva de raízes e elevado teor de amido (32,99%), podendo ser plantada na forma solteira ou consorciada.

A variedade Araçá, originalmente denominada Morro, é proveniente de coleta realizada no vale do Rio Acre, sendo lançada após 4 anos de avaliações. Destacou-se pela alta capacidade produtiva de raízes (31,70 t ha⁻¹), além de apresentar resistência à podridão-radicular, podendo ser utilizada tanto em cultivo exclusivo como em consórcio. Nos testes de rendimento foi observado que a variedade apresenta elevado teor de amido (33,43%), umas das principais características em termos econômicos para utilização como farinha. As variedades Panati e Araçá foram recomendadas para a região do Alto Purus no Acre (MOURA; CUNHA, 1998).

Entre 2000 e 2005 foram iniciados na Embrapa Acre trabalhos de melhoramento em mandioca visando à seleção de cultivares para o consumo in natura ou de mesa, resultando no lançamento das variedades para mesa BRS Caipora e BRS Colonial, a partir de materiais da coleção de trabalho de mandioca.

A variedade BRS Caipora apresenta alta produtividade (31,5 t ha⁻¹), baixo teor de ácido cianídrico nas raízes (25 mg kg⁻¹ de polpa) e resistência às principais pragas e doenças da cultura (resistência média à podridão-radicular). Segundo Siviero e Lessa (2009), pode ser cultivada solteira ou consorciada com arroz, feijão e milho ou com espécies frutíferas. A BRS Caipora, pertencente ao grupo das mandiocas tipo Manteiguinha, apresenta característica favorável para o consumo in natura, como cozimento rápido, pouca fibra e polpa amarela (SIVIERO; LESSA, 2009). Essa cultivar foi obtida a partir da seleção de materiais coletados no Município de Rio Branco, AC, sendo denominada inicialmente de Manteiguinha Polo Agroflorestral.

A variedade BRS colonial apresenta polpa branca e tempo de cozimento reduzido, destacando-se das demais quanto à produção de goma. Foi obtida a partir da introdução de um acesso proveniente da Embrapa Roraima, sendo denominada inicialmente de MX-26.

Considerando que a mandioca é a principal cultura alimentícia na Amazônia e que exerce importante função socioeconômica para a região, conclui-se que a disponibilidade de variedades lançadas para o estado é muito baixa.

A maioria das variedades utilizadas atualmente é proveniente do processo de seleção feito informalmente pelos agricultores, sendo aquelas formalmente lançadas e recomendadas para o estado prontamente substituídas por variedades locais. O surgimento dessas variedades é significativamente dinâmico, resultando em elevada quantidade de etnovariedades de mandioca utilizadas pelos agricultores. No entanto, é difícil mensurar com exatidão esse valor, tendo em vista que a denominação utilizada para uma variedade difere de produtor para produtor e de região para região. Aliado a isso e devido à grande plasticidade fenotípica da espécie, uma mesma variedade pode apresentar características morfológicas variadas, como a cor do caule e do pecíolo ou a forma das folhas. Assim, nem sempre é possível definir com exatidão as características específicas ou comuns de uma variedade ou ainda o número exato de cultivares utilizadas num mesmo local.

Segundo Faraldo et al. (2000), a região Amazônica apresenta a maior variabilidade genética de etnovariedades de mandioca. Estudos de Empereire et al. (2003) confirmam a distribuição de grupos distintos de *Manihot* com alta variabilidade genética, sendo conservados e manejados por agricultores familiares na Amazônia. Segundo esses autores, em roçados antigos cultivados com *M. esculenta*, é possível encontrar numerosas espécies silvestres que podem cruzar com a espécie cultivada e originar novas raças colonizadoras. Assim, a região representa um reservatório genético da espécie, sendo as populações

indígenas e os pequenos agricultores os principais detentores de possíveis materiais silvestres ou variedades crioulas de mandioca.

A ampliação da variabilidade genética nos roçados de mandioca ocorre por meio de diversos mecanismos, sendo um deles o cultivo de mais de um genótipo numa mesma área de plantio. Cleveland et al. (1994) ressaltam que a importância do cultivo da mandioca no sistema de agricultura tradicional, para a manutenção e amplificação da variabilidade genética, está relacionada à presença de grande número de etnovariedades por roçado, sendo importante fonte de diversidade genética, principalmente para características específicas não encontradas nos materiais melhorados.

O segundo mecanismo determinante que atua sobre a diversidade é o hábito dos agricultores de realizarem trocas de germoplasma (CURY, 1993; FARALDO et al., 2000). De acordo com esse último autor, a migração de material genético varietal é uma das responsáveis pelo fluxo gênico entre diferentes roçados de mandioca e regiões geográficas, pois a dispersão natural de sementes e gametas via pólen é muito limitada.

O terceiro mecanismo envolvido na ampliação de variabilidade genética em mandioca é a manutenção de roçados antigos, permitindo ao agricultor acessar híbridos naturais do banco de sementes em roçados velhos e “abandonados” (FARALDO et al., 2000). Embora a mandioca seja multiplicada vegetativamente por manivas, a maioria das variedades manteve a capacidade de formar sementes, as quais são incorporadas ao solo do roçado formando um banco de sementes. O fogo utilizado para a abertura de uma nova roça em uma área de pousio quebra a dormência dessas sementes, que então germinam. Os híbridos obtidos passam por um processo de seleção e, se julgados interessantes, são multiplicados por estacas, recebendo nome próprio, e incorporados às redes de intercâmbio (EMPERAIRE, 2002).

A conservação dessas variedades por populações locais é de grande importância em programas de melhoramento genético. Características como maior adaptabilidade às condições climáticas da região ou de resistência às principais pragas e doenças da cultura ou, ainda, fontes de genes para possíveis novos usos podem ser encontradas a partir de genótipos locais. Assim, a introdução de variedades tradicionais com elevado valor agrônômico ainda é o método de melhoramento genético mais utilizado para a cultura da mandioca no Acre e no País, por ser simples e barato e devido à ampla diversidade genética disponível.

No campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, foram avaliados sete genótipos (Pão, Branquinha, Manteiguinha, Manteiguinha Polo Agroflorestal, Agromazon III, MX-26 e MX-2) de mandioca em diferentes épocas de colheita, aos 8, 10, 12 e 14 meses após o plantio, e em duas safras, 1999–2000 e 2000–2001. Observou-se que o genótipo Pão apresentou a maior produtividade (46,81 t ha⁻¹), baixo teor de HCN e resistência à podridão-radicular e que os maiores rendimentos, para todos os genótipos, são obtidos quando se procede à colheita aos 14 meses após o plantio, desde que sejam resistentes à podridão (MENDONÇA et al., 2003).

2.2. Solos

Os solos ideais para a cultura da mandioca devem possuir textura arenosa a franco-argilosa, ser profundos e soltos e possibilitar o crescimento e desenvolvimento das raízes, principal produto da espécie. Solos de textura argilosa devem ser evitados, pois, além de dificultar o aprofundamento e a expansão das raízes, se encharcam com facilidade, tornam as raízes suscetíveis a podridões e dificultam a colheita (FUKUDA; OTSUBO, 2004).

Considerando que a mandioca é uma grande exportadora de nutrientes e quase nada retorna à área de plantio, corrigir e adubar o solo são procedimentos indispensáveis para se obter maiores produções. Apesar da cultura se desenvolver em uma faixa de pH de 5,5 a 7,0, com ideal de 6,5, é pouco afetada pelo pH em comparação com as demais culturas agrícolas. Rendimentos satisfatórios também são obtidos

em solos degradados quimicamente e com baixo teor de nutrientes, onde a maioria dos cultivos tropicais não produziria satisfatoriamente (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Com base no mapa pedológico do Acre e nas características morfológicas, químicas e físicas dos solos, o estado apresenta condições climáticas ideais para o cultivo da mandioca (MOURA, 2001). Esse autor classificou as áreas do estado nas seguintes categorias: a) preferencial/adequada (9%); b) preferencial/restrita (17%); c) restrita (47%); e d) inapta (27%). Neste último caso as limitações são de ordem química, podendo ser corrigidas por meio de correção e adubação química ou orgânica.

Como a cultura da mandioca apresenta crescimento inicial relativamente lento e, com isso, deixa o solo vulnerável aos agentes de erosão, a manutenção de sua cobertura torna-se imprescindível, o que pode ser proporcionado pelo uso de adubos verdes. Por meio de ensaio instalado na Embrapa Acre, procurou-se verificar o efeito das espécies de leguminosas feijão-bravo-do-ceará (*Cratylia floribunda*), leucena (*Leucaena leucocephala*), guandu (*Cajanus cajan*) e puerária (*Pueraria phaseoloides*) semeadas aos 0, 30, 60 e 90 dias após o plantio da mandioca constatando que: a) apenas uma linha de leguminosa, entrelinhas de mandioca, pode produzir massa verde suficiente, sem aparentes danos ao desenvolvimento da cultura; b) em solos de baixa fertilidade no qual foi realizado o estudo, com níveis críticos de fósforo, a leucena apresentou reduzido desenvolvimento vegetativo; c) nas duas primeiras épocas, as leguminosas foram altamente prejudiciais à mandioca, exceto a leucena, enquanto o guandu causou sérios danos a essa cultura até a terceira época; d) o guandu foi a espécie que visualmente apresentou crescimento mais rápido, sendo a maior produtora de massa verde; e) o feijão-bravo apresentou crescimento mais agressivo; f) em termos de compatibilidade espacial e comportamento vegetativo da combinação mandioca x leguminosa, a quarta época de estudo se revelou a mais promissora; g) a puerária,

semeada aos 60 dias após o plantio da mandioca, revelou-se a mais promissora entre as leguminosas estudadas (MOURA; FREITAS, 1982).

Várias alternativas à agricultura itinerante (sistema de corte e queima) têm sido propostas na Amazônia, objetivando eliminar o uso do fogo por meio de práticas de manejo do solo. Costa et al. (2009) desenvolveram um experimento no Vale do Juruá, objetivando avaliar práticas de manejo do solo de diferentes classes (Neossolo Quatzarênico hidromórfico espódico e Argissolo Amarelo distrófico típico) sobre a produtividade de mandioca. No estudo foi avaliada a mucuna para incorporação de matéria orgânica, mucuna + calcário, mucuna + fósforo, mucuna + calcário + fósforo em solo preparado com grade e plantio direto. A produtividade média de raiz de mandioca no Neossolo variou entre 15 t na testemunha e 26 t no tratamento mucuna + calcário, no solo gradeado, e entre 10 t na testemunha e 26 t no tratamento mucuna + fósforo + calcário, em solo sob plantio direto. No Argissolo o rendimento de raiz variou entre 27 t na testemunha e 33 t no tratamento com mucuna, em solo gradeado, e entre 25 t na testemunha e 29 t no tratamento mucuna + fósforo no solo sob plantio direto.

2.3. Tratos culturais

2.3.1. Poda

A poda não é um trato cultural comum na cultura da mandioca, pois reduz a produção de raízes e o teor de carboidratos, facilita a disseminação de pragas e doenças, aumenta a infestação de plantas daninhas na área e o teor de fibras nas raízes, além de elevar o número de hastes por plantas. A poda é justificável quando se necessita de material para novos plantios, nos casos de alta infestação de pragas e doenças, ao se utilizar as ramas na alimentação animal e como medida de proteção em áreas sujeitas a geadas (FUKUDA; OTSUBO, 2004). Com relação a esse tema, Moura e Costa (2001) desenvolveram um estudo nas condições de Rio Branco, AC, para verificarem o efeito da frequência e da altura de poda na produtividade de raízes e parte aérea de cinco cultivares de mandioca. Os autores observaram que a cultivar

Paxiubão é adequada para o aproveitamento simultâneo da parte aérea e das raízes; o rendimento de raízes é afetado tanto pela altura como pela frequência de poda; a redução da altura e o aumento da frequência de poda diminuem o teor de matéria seca das raízes e elevam o índice de podridão-radicular; e que a maior frequência de poda reduz o teor de ácido cianídrico nas raízes.

2.3.2. Controle de plantas daninhas

As plantas daninhas concorrem com a cultura da mandioca pelos fatores de produção, principalmente água e nutrientes, diminuindo consideravelmente a produtividade (GOMES; LEA, 2003).

A mandioca apresenta diversos problemas, destacando-se a competição com as plantas daninhas que, na Amazônia, se torna mais grave pelo fato de o desenvolvimento das invasoras ser favorecido pela temperatura e precipitação pluviométrica altas, ou seja, em torno de 30,92 °C e 1.900 mm anuais, respectivamente. Moura (2000) desenvolveu um trabalho objetivando definir o período crítico de prevenção de interferência das plantas daninhas na cultura da mandioca e chegou à conclusão de que o período total está em torno de 2 meses.

É muito importante o conhecimento das formas e intensidade da interferência das plantas infestantes para definir um manejo adequado e eficaz de controle, evitando-se limpezas excessivas e desnecessárias em determinadas fases do ciclo da cultura, elevando os custos de produção (CARVALHO et al., 2004). Assim, Moura (1996) recomenda, no Estado do Acre, efetuar o plantio da cultura em área previamente preparada (livre de plantas daninhas). No caso da mandioca ser colhida 1 ano após o plantio, torna-se indispensável a realização de três ou mais capinas e, em área mecanizada, recomenda-se efetuar o plantio depois das primeiras chuvas de outubro, ocasião em que a maioria das sementes já germinou, realizando antes uma gradagem de nivelamento que, além de facilitar o plantio, elimina as plantas daninhas.

2.3.3. Consorciamento

O consórcio de culturas é uma prática importante utilizada no Brasil, destacando-se como uma ótima forma de reduzir riscos com perdas, melhorar o aproveitamento da área e, conseqüentemente, aumentar os ganhos obtidos pela produção, estando intimamente ligado a pequenos produtores que praticam a agricultura familiar (FUKUDA; OTSUBO, 2004). A mandioca, por ser uma cultura de ciclo vegetativo longo, crescimento inicial lento, possuir variedades com hábito de crescimento ereto e vigor de folhagem médio, poderá integrar esse sistema, que é considerado uma prática agroecológica para os produtores do Acre, no qual as condições ambientais se balizam no desenvolvimento sustentável.

Com o objetivo de testar e introduzir o sistema de consorciamento no Acre, Oliveira et al. (1981) implantaram dois ensaios no campo experimental da Embrapa Acre para estudar o cultivo da mandioca em fileiras duplas, consorciada com arroz e milho. Em ambos os experimentos, a mandioca apresentou bom aspecto vegetativo em todos os tratamentos, permitindo-se antever excelentes rendimentos, o que confirmaria a vantagem do sistema.

2.4. Fitossanidade

2.4.1. Pragas

Como todas as culturas agrícolas, a mandioca é atacada por várias pragas e, entre elas, merece destaque o mandarová (*Erinnyis ello* L.), apontada como uma das principais não somente pela sua ampla distribuição geográfica, como também devido à alta capacidade de consumo foliar, especialmente nos últimos ínstares larvais. A lagarta pode causar severo desfolhamento que, durante os primeiros meses de cultivo, pode reduzir o rendimento e até mesmo ocasionar a morte de plantas jovens (MATTOS; CARDOSO, 2003).

O mandarová é uma praga de ocorrência esporádica (em surtos), podendo demorar vários anos antes de um novo ataque. Quando o desfolhamento ocorre em plantas jovens (2 a 5 meses), as perdas são

maiores do que em plantas mais velhas (6 a 10 meses). Além disso, as lesões e ferimentos ocasionados pelas lagartas facilitam a penetração de patógenos causadores de doenças na planta (FAZOLIN et al., 2007a).

Em meados da década de 1980 ocorreu o primeiro surto do mandarová na região de Cruzeiro do Sul, AC, tendo sido originado do Município de Guajará, AM. Outros surtos, nos anos de 1993 e 1998, foram acompanhados e avaliados pela Embrapa Acre em parceria com o Serviço de Extensão Rural do estado. Em 2007, de forma severa, a praga voltou a ocasionar prejuízo à mandioca, o que culminou na adoção de práticas de controle da lagarta naquela região do Juruá (FAZOLIN et al., 2007b).

A utilização de práticas culturais adequadas, como o bom preparo do solo e o controle de plantas invasoras, pode reduzir as populações de pupas e adultos do mandarová. Inspeções periódicas nas lavouras, buscando identificar os focos iniciais, também tornam o controle mais eficaz. Em plantios pequenos, recomenda-se catar manualmente as lagartas e destruí-las. O inseticida biológico seletivo, à base de *Bacillus thuringiensis*, tem mostrado eficiência no controle do mandarová, principalmente quando aplicado em lagartas com tamanhos entre 5 mm e 35 mm de comprimento, ou seja, quando estão entre os primeiros e terceiros ínstar. Outro agente biológico de grande eficácia para controlar o mandarová é o *Baculovirus erinnyis*, um vírus que ataca as lagartas. O controle deve ser feito quando forem encontradas de cinco a sete lagartas pequenas por planta, embora esse número seja flexível, dependendo da idade, do vigor da planta, da cultivar e das condições ambientais (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Inúmeras ações de controle e orientação quanto à identificação do mandarová têm sido realizadas. Fazolin et al. (2007a) apresentam, de forma simples e adequada à linguagem do produtor, alguns passos para controlar a principal praga da mandioca, além de orientações importantes que abordam o ciclo da praga, informações quanto ao preparo da calda de baculovírus e aplicação do produto, bem como

sobre o reconhecimento e abordagem da importância de inimigos naturais.

Táticas de manejo integrado de pragas da mandioca também foram objeto de estudo e de experiências de Fazolin et al. (2007b). Segundo esses autores, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um sistema de decisão, que pode ser utilizado de forma isolada ou associado harmoniosamente, numa estratégia de manejo que leva em consideração o custo-benefício, o impacto para os produtores e para a sociedade como um todo e, principalmente, o impacto ambiental. O controle da praga deverá ser adotado quando forem encontradas, em média, seis lagartas com até 30 mm por planta.

Fazolin et al. (2007b) apresentam vários métodos e exemplos de experiências de controle do mandarová no Vale do Juruá, quais sejam: a) método mecânico, recomendado para áreas de até 2 ha e que se resume na catação manual das lagartas. Constatou-se que as famílias dos produtores se envolveram no processo de controle mecânico, realizando nas primeiras horas do dia uma “varredura” no roçado, coletando e eliminando as lagartas por esmagamento ou corte com tesoura; b) método físico, mediante uso de armadilha do tipo “Luiz de Queiroz”, com coletas realizadas em propriedades dos agricultores, comprovando a eficácia da armadilha para efeito de controle e monitoramento da praga, capturando de 24 a 6.078 indivíduos do início ao pico da infestação, respectivamente. Uma alternativa a esse tipo de armadilha é o uso de luz incandescente comum fixa em poste, acompanhado de um tambor cortado ao meio, contendo água com sabão, que é usado como coletor; c) o método biológico com *Baculovirus erinnyis* foi testado em cinco áreas com 1,5 ha, na dose de 40 ml de extrato ha⁻¹, obtendo, 6 dias após a realização das pulverizações, uma mortalidade média de 96%, demonstrando que o *Baculovirus* é altamente eficaz no controle do mandarová. Os mesmos autores relatam que no surto ocorrido em 1993, no Vale do Juruá, foi observado um grave desequilíbrio biológico devido à falta de orientação técnica e à não observância da indicação de inseticidas adequados ao

controle das lagartas de *E. ello*. Os produtores realizaram pulverizações com produtos à base de parationa metílica (organofosforados) e carbaril (carbamatos), ocasionando alta mortalidade de vespas predadoras do gênero *Polybia* que são agentes de controle natural do mandarová.

Na perspectiva de melhor conscientizar e orientar os mandiocultores quanto ao manejo do mandarová, Fazolin (2008) publicou um documento que aborda a ocorrência, forma de atuação, danos causados, espectro de ação, história de sua ocorrência no estado, crenças e mitos dos agricultores, alternativas de controle e limitações e dicas importantes sobre o uso de equipamentos para controle da praga.

A mosca-branca é outra praga identificada em mandiocais no Acre. Mais comum no Nordeste brasileiro, ataca as folhas da cultura, sugando a seiva e reduzindo, conseqüentemente, seu vigor. Ocasiona o aparecimento de clorose, murcha e queda de folhas e, dependendo da infestação, até a morte da planta. Além dos danos diretos, pode acarretar danos indiretos, caracterizados pela exsudação de uma substância açucarada das folhas e frutos, uma reação ao ataque, induzindo o aparecimento de fungos saprófitos que deixam a folha com coloração escura (fumagina), reduzindo assim a atividade fotossintética da planta. Ainda como danos indiretos é citada na literatura a injeção de toxinas no momento da alimentação das moscas, bem como a transmissão de viroses que causam doenças às plantas (OLIVEIRA et al., 2001).

Em levantamento realizado no sudeste do Estado do Acre para identificação de moscas-brancas, foi registrada a ocorrência da espécie *Bemisia tabaci* biótipo B, em Acrelândia, e *Aleurothrixus floccosus* no Município de Bujari hospedando a cultura da mandioca (THOMAZINI et al., 2007).

2.4.2. Doenças

Problemas de raízes são frequentemente encontrados na cultura da mandioca e entre esses destaca-se a podridão-radicular, causada principalmente pelo fungo *Phytophthora drechsleri*. Essa doença é

caracterizada pela podridão mole nos órgãos de reserva, que se tornam marrons e exsudam um líquido fétido que, em consequência, causa o murchamento e a morte da planta. Os sintomas se dão em reboleiras, com uma fonte de inóculo (tronco, restos de plantas) no centro. As podridões-radiculares normalmente estão associadas às áreas de solos argilosos, mal drenados e com alto teor de matéria orgânica. A doença causa maiores problemas em áreas de várzeas e baixadas. A disseminação do fungo ocorre por meio de rizomorfos que avançam no solo por vários metros de distância (FUKUDA; OTSUBO, 2004).

Como controle são recomendadas as seguintes medidas: plantar em solos com boa drenagem; em áreas de várzeas realizar a rotação de culturas na estação seca, com milho e arroz, e o plantio em camalhões de 30 cm de altura; usar manivas sadias, controle químico por meio da imersão em suspensão de Fosetyl – Al (80%) na concentração de 2 g L⁻¹ e utilizar variedades resistentes, principalmente a EMBRAPA-8 (KIMATI et al., 2005).

Siviero e Lessa (2009), nos anos de 2008 a 2009, estudaram a produtividade, teor de amido, matéria seca e resistência à podridão-radicular de 40 cultivares de mandioca provenientes do banco de germoplasma da Embrapa Acre e observaram que as cultivares Amarela II e Curumim doida mostraram-se mais resistentes, com ausência total dessa doença. Nesse mesmo estudo foi observado que 61% das cultivares mostraram-se resistentes (Chica de Coca, Cabocla, Amarela I, Amarela II, Metro, Paxiúba II, Ferreirão, Baiana Roxa, Pão, Rosa, Milagrosa, Varejão II, Caboquinha, Camparia, Metro II, Baixinha, Pirarucu, Morro, Noé, Curumi Doida, Milagrosa II, Fortaleza, Sutinga, Agromazon I, Agromazon II, Goela de Jacu e Primavera), 26% moderadamente resistentes (Paxiúba, Cariri, Varejão I, Cumaru, Aruari, Cumaru II, Casquinha, Pretinha II, 06 meses, Rasgadinha II, Amarelinha e Pãozinho), 11% suscetível (Xerém, Peruana, Curumim Mansa) e apenas 2% altamente suscetíveis (Verdinha, Cruzeiro do Sul) à podridão-radicular.

Moura e Silva (1997) estudaram 64 cultivares na Embrapa Acre, colhidas em duas épocas, para avaliar a resistência do material genético quanto à podridão-radicular e detectaram que 75% delas foram resistentes aos 12 meses e que 20,3% foram classificadas como resistentes aos 18 meses. As cultivares Baubista, Linho Branco, IM 486, IM 218, João Amâncio, Morro, Pirarucu, Paxiubão, Aruari, Pão, IM 322, Cariri e Casquinha são resistentes à referida doença quando colhidas aos 18 meses, sendo consideradas de ciclo longo pelos autores.

Siviero et al. (1996) avaliaram 83 cultivares da Coleção de Trabalho de Mandioca da Embrapa Acre (CTMEA), quanto à resistência à podridão-radicular, e observaram que 29 se comportaram como resistentes (0,5%–2,5% de raízes podres), 12 como moderadamente resistentes (2,5%–5%), 27 como suscetíveis (5%–15%) e 15 como altamente suscetíveis (> 15%) ao patógeno. Apenas 4 cultivares se comportaram como altamente resistentes, não apresentando raízes podres.

Na avaliação de 102 cultivares da coleção da Embrapa Acre, realizada nas safras de 1995–1996, 1997–1998, 2003–2004 e 2004–2005, verificou-se que 17%, 30%, 32%, 14% e 7% das cultivares se comportaram como altamente resistentes (0% de raízes podres), resistentes (0,5%–2,5%), moderadamente resistentes (2,5%–5%), suscetíveis (5%–15%) e altamente suscetíveis (> 15%) à doença, respectivamente (SIVIERO et al., 2011).

2.5. Pós-colheita

Souza et al. (2007) estudaram a variabilidade da farinha de mandioca comercializada no Município de Cruzeiro do Sul, AC, quanto às características físico-químicas, e verificaram que todas as amostras analisadas estavam de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira quanto aos teores de umidade, cinzas, acidez e carboidratos. Também ocorreu variabilidade entre as amostras de farinha coletadas em diferentes localidades, quanto às características de umidade, cinzas, proteína bruta, lipídeo, fibra bruta, carboidratos totais e acidez total.

Em outro trabalho, Souza et al. (2009) caracterizaram farinhas de mandioca produzidas na região do Vale do Juruá, AC, e concluíram que pertencem ao grupo seca, subgrupos bijusada e grossa, classe amarela e tipo 1.

Em Cruzeiro do Sul, foram coletadas amostras de farinha de mandioca para avaliar as condições microbiológicas do produto e foi verificado que estão de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (SOUZA et al., 2007; SOUZA et al., 2008).

Em relação ao armazenamento, Alvares et al. (2009) avaliaram a influência de três tipos de embalagens (de polietileno, de polipropileno e de polipropileno pigmentado) na qualidade de farinha, durante 270 dias de armazenamento, e concluíram que a de polipropileno pigmentado proporcionou maior durabilidade ao produto, principalmente em relação à umidade e atividade de água, chamando a atenção para cuidados quanto ao pH, que poderá se elevar ao longo do tempo, o que não é desejável.

Quanto à classificação físico-química de farinhas oriundas de Cruzeiro do Sul, Souza et al. (2009) coletaram amostras para análises e detectaram que todas as farinhas estão dentro dos limites previstos em lei para os teores de umidade, cinzas e carboidratos, porém apresentaram teores baixos a moderados de fibras. Os autores sugerem que a adição de coco aumenta o teor de proteína e de lipídeos do produto.

3. Considerações finais

Embora exista um número considerável de trabalhos sobre mandioca, são enormes os desafios e as pesquisas que precisam e devem ser realizados para essa cultura, que é um dos carros-chefe da agricultura, principalmente familiar, no Acre. Estabelecer o sistema de produção da mandioca, visando potencializar sua produtividade sem comprometer a renda do produtor, é o principal desafio a ser vencido. Dessa forma, são elencadas algumas sugestões de pesquisa, muitas delas resultantes de um estudo focal realizado pela Embrapa Acre, junto aos produtores e integrantes do governo estadual, municipal e federal, com a perspectiva de serem possivelmente realizadas e com isso gerar os resultados desejados.

- Recomendação de variedades adaptadas às diferentes localidades, com indicação do ciclo (precoce, semiprecoce e tardia).
- Sistemas de preparo do solo e de plantio (direto e convencional).
- Sistema de plantio em fileiras simples e em duplas e estudo de densidade de plantio.
- Adubação com macro e micronutrientes tanto convencional como foliar.
- Adubação orgânica com biofertilizantes líquidos e sólidos.
- Estudo da adubação verde utilizando leguminosas pouco exigentes em fertilidade, rotação e consórcio.
- Estudo do efeito de calagem combinada com doses de NPK sobre a produção de mandioca.

- Consorciamento quando em fileiras simples e em duplas, usando as culturas de amendoim, feijão, milho, leguminosas e fruteiras (abacaxi, mamão, etc.).
- Consorcio entre três espécies, isto é, mandioca + milho + feijão, com o milho e o feijão em fileiras alternadas.
- Avaliação do uso da mandioca e seus resíduos na alimentação animal.
- Estudo dos diferentes métodos de irrigação.
- Escalonamento de produção adequando as épocas de plantio por meio da combinação ciclo de cultivar x época de colheita.
- Associação da mandioca a cultivos perenes, como mandioca + dendê, mandioca + banana, mandioca + coco, mandioca + café, mandioca + citrus, etc.
- Definição de protocolo de multiplicação de mandioca in vitro (micropropagação).
- Estudo da temperatura e umidade ideal de armazenamento.
- Desenvolvimento da mandioca minimamente processada (pré-colhida) ou frita (chip).

4. Referências

ALVARES, V. de S.; SOUZA, J. M. L.; NEGREIROS, J. R. de S.; LESSA, L. S.; COSTA, D. A. Efeito da embalagem na qualidade de farinhas de mandioca durante o armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13.; WORKSHOP SOBRE TECNOLOGIAS EM AGROINDÚSTRIAS DE TUBEROSAS TROPICAIS, 7., [2009], Botucatu. **Inovações e desafios**. Botucatu: CERAT: UNESP, 2009. p. 1200-1204.

BRITO, P. A. C.; MOURA, G. de M. Avaliação e caracterização botânico-agronômica de genótipos de mandioca no Acre. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC, 7., 1998, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco, AC: UFAC, 1998.

CARVALHO, J. E. B.; ARAÚJO, A. M. A.; AZEVEDO, C. L. L. **Período de controle de plantas infestantes na cultura da mandioca no Estado da Bahia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 109).

CLEVELAND, D. A.; SOLERI, D.; SMITH, E. S. Do folk crop varieties have a role in sustainable agriculture. **BioScience**, v. 44, p. 740-751, 1994.

COCK, J. H. **La yuca**: nuevo potencial para un cultivo tradicional. Cali: CIAT, 1990. 240 p.

COSTA, F. S.; BAYER, C.; CAMPOS FILHO, M. D.; MAGALHAES, I. B.; SANTIAGO, A. C. C.; SILVA, E. P. Efeito de sistemas de manejo do solo na produtividade de mandioca no Juruá, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. **O solo e a produção de bioenergia**: perspectivas e desafios. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, [2009].

CURY, R. **Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura autóctone do Sul do Estado de São Paulo**. 1993. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

EMPERAIRE, L. A agrobiodiversidade em risco: o exemplo das mandiocas da Amazônia. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 32, n. 187, p. 29-33, 2002.

EMPERAIRE, L.; MÜHLEN, G. S.; FLEURY, M.; ROBERT, T.; MCKEY, D., PUJOL, B., ELIAS, M. Approche comparative de la diversité génétique et de la diversité morphologique des maniocs en Amazonie (Brésil et Guyanes), **Les Actes**, Paris, v. 4, p. 247-267, 2003.

FAO. **Live animals**. [2002]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 26 nov. 2010.

FAO. **Live animals**. [2010]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 26 nov. 2010.

FARALDO, M. I. F.; SILVA, R. M.; ANDO, A. Variabilidade genética de etnovariedades de mandioca em regiões geográficas do Brasil. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 499-505, 2000.

FAZOLIN, M. Mandarová-da-mandioca, batalhas vencidas e novos desafios. **Acre Rural**, Rio Branco, AC, ano 1, n. 1, p. 58-60, 01 jul. 2008.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CAMPOS FILHO, M. D.; SANTIAGO, A. C. C.; FROTA, F. S. **Sete passos para controlar o mandarová-da-mandioca**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007a. 18 p. (Embrapa Acre. Documentos, 108).

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CAMPOS FILHO, M. D.; SANTIAGO, A. C. C.; FROTA, F. S. **Manejo integrado do mandarová-da-mandioca *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae):** conceitos e experiências na região do Vale do Rio Juruá, Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007b. 45 p. (Embrapa Acre. Documentos, 107).

FUKUDA, C.; OTSUBO A. A. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil.** Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_centrosul/index.htm>. Acesso em: 19 nov. 2010.

FUKUDA, W. M. G. Variedades. In: MATTOS, P. L. P. de; GOMES, J. de. C. (Ed.). **O cultivo da mandioca.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 7-10. (Circular Técnica, 37).

FUKUDA, W. M. G.; SILVA, S. O. e. Melhoramento de mandioca no Brasil. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino-americanas.** São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 242-257.

GOMES, J. C.; LEA, E. C. **Cultivo da mandioca para a região dos Tabuleiros Costeiros.** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistema de produção, 11). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/index.htm>. Acesso em: 20 nov. 2010.

IBGE. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal.** [2010]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 nov. 2010.

IBGE. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal.** [2011]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2011.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2.

MATTOS, P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da mandioca para o Estado do Pará**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de produção, 13). Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/index.htm >. Acesso em 20 nov. 2010.

MENDONÇA, H. A. de; MOURA, G. de M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 6, p. 761-769, 2003.

MOURA, G. de M.; SILVA, M. D. O. da. **Avaliação de resistência de cultivares de mandioca à podridão de raízes**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1997. 4 p. (Comunicado técnico, 76).

MOURA, G. M. **Avaliação de cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1997. 4 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em andamento, 103).

MOURA, G. M. **Épocas de capina na cultura da mandioca no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1996. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 96).

MOURA, G. M.; AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. **Aptidão natural para o cultivo da mandioca no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: SECTMA: Embrapa Acre, 2001. 13 p. (Sectma. Informativo Técnico ZEE/AC, 9).

MOURA, G. M.; COSTA, N. L. Efeito da frequência e altura de poda na produtividade de raízes e parte aérea em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 8, p. 1053-1059, ago. 2001.

MOURA, G. M.; CUNHA, E. T. **Panati e araçá**: novas cultivares de mandioca para o cultivo na microrregião do Alto Purus no Estado do Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1998. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 86).

MOURA, G. M.; FREITAS, T. S. **Influência de leguminosas no rendimento da mandioca quando semeadas entre linhas em diferentes épocas**. Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1982. 2 p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Pesquisa em andamento, 10).

MOURA, G. M. Interferência de plantas daninhas na cultura de mandioca (*Manihot esculenta*) no Estado do Acre. **Planta daninha**, v. 18, n. 3, p. 451-456, 2000.

OLIVEIRA, E. B.; MOURA, G. M.; FRANCO, F. G. **Cultivo do arroz e milho entre fileiras duplas de mandioca**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1981. 3 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Pesquisa em andamento, 7).

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, v. 20, p. 709-723, 2001.

RITZINGER, C. H. S. P. **Caracterização botânica e agronômica de variedades de mandioca no Estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1991. 4 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Pesquisa em andamento, 72).

SILVA, B. S. **Caracterização botânica e agronômica da coleção de trabalho de mandioca da Embrapa Acre**. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

SIVIERO, A.; CUNHA, E. T.; MOURA, G. M.; THUNG, M. Reação de cultivares de mandioca a *Phytophthora drechsleri*, em condições naturais de infecção no Acre. **Fitopatologia Brasileira**, v. 21, p. 384, 1996. Suplemento.

SIVIERO, A.; SOUZA, J. M. L.; MENDONÇA, H. A.; ALVERGA, P. P. Caipora e mani: cultivares de mandioca de mesa para o Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil**: anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. p. 77-83.

SIVIERO, A.; LESSA, L. S. **Cultivares de mandioca recomendadas pela Embrapa Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2009. Folder.

SIVIERO, A.; SCHOTT, B. Caracterização botânica e agronômica da coleção de mandioca da Embrapa. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 7, p. 31-41, 2011.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. de S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca oriundas do município de Cruzeiro do Sul - Acre. **Ciências Exatas da Terra**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 43-49, abr. 2008.

SOUZA, J. M. L.; NEGREIROS, J. R. de S.; ALVARES, V. de S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Variabilidade da farinha de mandioca comercializada no município de Cruzeiro do Sul - Acre quanto às características físico-químicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA, 12., 2007, Paranavaí. **Mandioca**: bioenergia, alimento e renda. Botucatu: CERAT- UNESP, [2007].

SOUZA, J. M. L.; SILVA, R. F.; LEITE, F. M. N.; FELISBERTO, F. A. V.; SOUZA, E. L. de. Classificação física de farinhas oriundas do Estado do Acre/Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA, 13., 2009, Botucatu. **Mandioca**: inovações e desafios. Botucatu: CERAT-UNESP, 2009. p. 852-857.

THOMAZINI, M. J.; SILVA, E. O.; OLIVEIRA, M. R. V. **Moscas-brancas no sudeste do Estado do Acre:** espécies, inimigos naturais e hospedeiros. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 33 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 44).



**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

